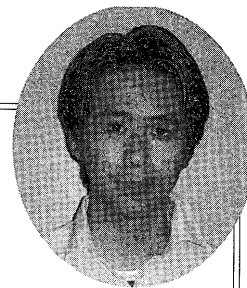


生活支援に向けた工学的技術の応用①

～パワーアシストスーツを中心として～



長崎大学工学部機械システム工学科

諸麦 俊司

パワーアシストスーツと聞いて皆さんはどのようなものを思い浮かべるだろうか。身に付けることで人間の身体的機能を拡張する機械はSF映画やアニメーションには数多く登場する。機械を装着してパワーアップ。現実の世界においてそのような機械の最初の例は1960年代半ば、アメリカでGE社と軍の協力により開発された「ハーディマン」であるとされている。パワーショベルに用いられるような油圧動力を用いており、操作者が大きな機械に全身を覆われた物々しい写真が残されているが、その当時の技術では満足するものは実現できなかったようである。そんなに強力でなくとも、コンパクトで衣服のように軽く、取り付け取り外しが簡単なものを作れば日常生活の支援に役立つものが実現できるのではないか。そんな考えから4年前にアメリカの大学院に在学中だった私はパワーアシストスーツの研究に取り組み始めた。機能を最小限に抑え、必要な部分に必要なだけのアシストを施すことで軽くてコンパクトなスーツを実現しようというものである。近年、同様な取り組みは急速に注目を集め、筑波大学の山海教授をはじめ、多くの工学研究者がその開発に取り組んでいる。パワースーツは人の身につけるものである以上、絶対の安全性が確保されなくてはならない。よってその開発は工学者によるだけでなく、医学関係者との連携が不可欠である。これまで医学関係者の協力を得て取り組んできたパワーアシストスーツの開発およびその周辺の研究についてこの場を借りて紹介させていただくことにする。

下肢アシストスーツ

介護支援やリハビリ、肉体労働者の疲労軽減等を目的として始めたのが下肢アシストスーツの研究である。従来に見られた重くて動きづらい全身装着型のパワーアシスト装置とは異なり、スポーツ選手が利用するサポーターのような感覚で気軽に必要な部位に装着して利用する。独自に開発したセンサを用いて筋肉の活動量を検出し、利用者の負担を軽減するようにスーツの動きをコントロールすることで、利用者の快適な労働や日常動作の補助を実現する。ラバチュエータと呼ばれ、空気圧で駆動する軽量な人工筋肉を動力源とする。長崎大学医学部、カリフォルニア大学工学部、電気通信大学工学部、義肢

装具製作会社の協力を得る。

パワーグローブ

クラブ活動中の不慮の事故により下半身と両手の指に麻痺を負ったある医学生に対し、学業復帰をサポートするために長崎大学医学部と工学部で協力チームを組み、様々な道具や駆動式グローブを開発し提供している。グローブはある特定の筋肉の活動レベルに応じて小型空気圧シリンダを駆動することで自由にその把持力を調節できるようになっている。長崎大学医学部、義肢装具製作会社の協力を得る。

センサスーツ

上記の下肢アシストスーツおよびパワーグローブの自在なコントロールに必要な生体情報の計測を目的としてセンサ内蔵下着とも言うべきセンサスーツの開発を行っている。生地に内蔵された圧力センサ、超音波センサおよび筋電位センサを用いて筋肉の活動量を測定し、また光ファイバや加速度センサを用いて身体の形状や動きの変化を計測する。名古屋大学医学部、カリフォルニア大学工学部、電気通信大学工学部の協力を得る。

パワーリハビリ装置

長崎県からの要請に基づいて介護予防を目的とした新しい高齢者用パワーリハビリ装置の開発を行っている。パワーアシストスーツとは異なるが、利用者の体から筋活動等の各種情報を得て最適な負荷を随時判断し、効果的で安全な負荷を加えるという点においてパワーアシスト技術と重なる部分が多い。体に優しい柔らかな負荷を実現するために空気圧シリンダを用いている。長崎県、長崎大学医学部、理学療法士、老人施設職員、機械製造会社の協力を得る。

ここに紹介した研究すべてに共通するキーワードは的確な生体情報計測、快適な使用感と高い安全性である。これらはすべて医学関係者の協力があってはじめて実現可能なものであり、今後も彼らとの更なる強力な協力体制を敷いて、高齢者や障害者の方々にとって、より使いやすく、快適なパワーアシストスーツを実現できるように開発に取り組んでゆきたいと考えている。